

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIRWALKER (ALAT FITNES)
SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Teknik Elektro
Fakultas Teknik**

Oleh:

ARIF WAHYU SUGIYONO

D 400 110 008

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIRWALKER (ALAT FITNES)
SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

ARIF WAHYU SUGIYONO

D 400 110 008

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Aris Budiman, ST.MT

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIRWALKER (ALAT FITNES) SEBAGAI SUMBER
ENERGI ALTERNATIF**

Oleh

ARIF WAHYU SUGIYONO

D 400 110 008

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Aris Budiman, ST. MT
(Ketua Dewan Penguji) | 
(.....) |
| 2. | Agus Supardi, ST. MT
(Anggota I Dewan Penguji) | 
(.....) |
| 3. | Umar, ST. MT
(Anggota II Dewan Penguji) | 
(.....) |



Dekan,

Dr. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka. Dalam pernyataan ini penulis berkontribusi membuat rancangan alat seperti desain alat dan merangkai alat, percobaan alat.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 9 Agustus 2016

Penulis



ARIF WAHYU S

D400110008

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIRWALKER (ALAT FITNES) SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Arif Wahyu Sugiyono

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Awahyu842@gmail.com

Abstrak

Penggunaan energi listrik semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk sehingga, pasokan dituntut untuk memenuhinya. Disekitar terdapat sumber sumber energi yang bis di manfaatkan ,baik besar maupun kecil. Airwalker adalah satu jenis alat fitnes yang bias di manfaatkan energinya . Penelitian ini dilaksanakan di bengkel las. Alat pengujian ini antara lain meliputi multimeter, tachometer, lumenmeter dan perkakas untuk merancang rangka Airwalker. Perancangan Airwalker ini menggunakan besi balok dengan ketebalan 2 milimeter. Pembangkit Listrik Airwalker ini didesain dengan baik agar dapat memutarakan flywheel dengan maksimal, dikarenakan ayunan Airwalker digunakan sebagai penggerak awal. Sistem pembangkit manfaatkan Generator DC .

Hasil dari pengujian tegangan dan arus yang menghasilkan ketergantungan pada putaran flywheel dalam menggerakkan generator DC. Pada putaran 400 RPM dapat dihasilkan tegangan 53V dan arus 0.47A. Sistem pembangkit ini akan mampu dibebani lampu LED 25 watt.

Kata kunci : Airwalker, flywheel, Generator DC

Abstrak

The use of electrical energy increases with population growth so that the supply led to oblige. Around us there are sources of energy buses in use , whether large or small. Airwalker is one type of fitness equipment that is biased in use of energy. This research was conducted in the welding workshop .These testing tools include among others multimeter , tachometer ,lumenmeter and tools for designing the framework Airwalker. The design of this Airwalker using steel beams with a thickness of 2 . Airwalker Power Plant is designed with both in order to rotate the flywheel to the maximum , because the swing Airwalker used as an early mover . DC Generator generator system utilized .

The results of the test voltages and currents that generate dependency on flywheel rotation in moving the generator DC. On lap 400 RPM can be generated voltage and current 53V 0.47A. The turbine system will be able burdened LED lamps of 25 watts.

Keywords : Airwalker, flywheel, Generator DC

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini energi merupakan kebutuhan yang sangat penting. Khususnya energi listrik di Indonesia semakin berkembang menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Namun persediaan energi listrik yang dilakukan oleh PT. PLN (persero), selaku lembaga resmi yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola masalah kelistrikan di Indonesia, sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik secara keseluruhan. Kondisi geografis negara Indonesia yang terdiri atas ribuan pulau dan kepulauan terbesar dan tidak meratanya pusat-pusat beban listrik.

Selain itu, makin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil, khususnya minyak bumi yang sampai saat ini masih merupakan tulang punggung dan komponen utama penghasil energi listrik di Indonesia serta makin meningkatnya kesadaran akan usaha untuk melestarikan lingkungan, menyebabkan kita harus berpikir untuk mencari alternatif penyediaan energi listrik yang memiliki karakter. Tak bisa dipungkiri bahwa kecenderungan untuk mengembangkan dan memanfaatkan potensi sumber-sumber daya energi terbarukan dewasa ini telah meningkat pesat, khususnya di negara-negara berkembang yang telah menguasai rekayasa dan teknologinya serta memiliki dukungan finansial yang kuat. Oleh sebab itu, merupakan hal yang menarik untuk dikaji lebih lanjut bagaimana memanfaatkan peluang sumber daya energi terbarukan.

Energi alternatif sebenarnya banyak dijumpai disekitar kita. Salah satunya adalah alat fitnes Airwalker. Alat fitnes ini tanpa disadari dapat menghasilkan energi kinetik. Pada dasarnya energi itu tidak dapat dimusnahkan tetapi energi dapat berubah bentuk menjadi energi lain. Sehingga energi kinetik yang dihasilkan Airwalker dapat diubah menjadi energi mekanik berupa gaya ayunan yang dapat memutar generator sehingga menghasilkan energi listrik.

1.1 Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas bila dirumuskan masalah tentang :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan Airwalker sebagai energi listrik alternatif .
2. Bagaimana pengujian pembangkit listrik dengan Airwalker yang sudah dibuat .

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mereancang dan mengimplementasikan Airwalker sebagai energi listrik alternatif
2. Menguji pembangkit listrik dengan Airwalker.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penulisan penelitian ini antara lain adalah:

1. Sebagai khasanah ilmu pengetahuan alat pembangkit energi ini dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif dalam kehidupan sehari-hari.
2. Dengan penelitian ini penulis dapat mengetahui bahwa alat fitness bisa menjadi sumber energi untuk pembangkit listrik.
3. Penelitian yang penulis laksanakan dapat digunakan sebagai referensi dalam perencanaan dan pembuatan pembangkit listrik alternatif.

2. METODE

Penelitian dengan judul Pembangkit Listrik Tenaga Airwalker (alat fitness) Sebagai Sumber Energi Listrik ini dapat diselesaikan dalam waktu 4 bulan dengan tahapan melakukan studi literatur tentang teori penunjang penelitian, membuat desain kerangka sistem yang di buat, melakukan perancangan sistem pembangkit tenaganya, melakukan perakitan alat yang di rancang, pengujian alat, penyusunan laporan tugas akhir.

2.1 Studi Literatur

Adalah Sebuah proses mencari referensi dan informasi untuk melakukan penelitian sebagai sarana pendukung dalam melakukan penelitian. Sumber informasi didapatkan buku, artikel publikasi, skripsi dan karya-karya ilmiah lainnya.

2.2 Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan pengukuran secara langsung putaran generator DC, tegangan DC, arus DC, lumen lampu Led, daya.

2.3 Pengolahan Data

Proses pengolahan data yang di peroleh ini di lakukan dengan tahapan sebagai berikut:

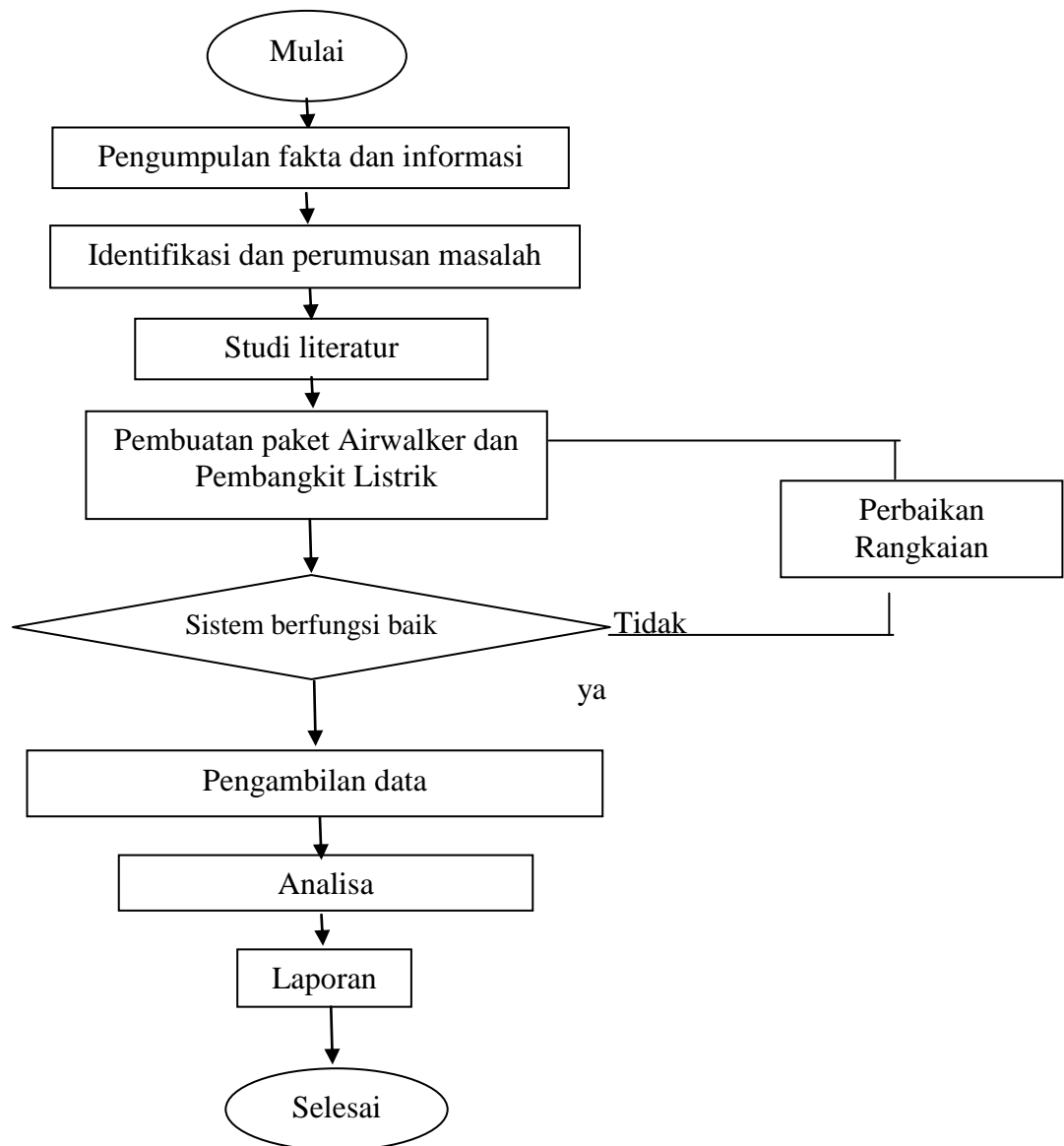
1. Mencatat semua data yang di perlukan dalam penelitian
2. Membuat tabel penelitian
3. Memasukkan data pada tabel
4. Menganalisa hasil penelitian

5. Memberikan hipotesa

2.4 Alat Dan Bahan

1. Besi tipe balok ukuran panjang 1.25 sebanyak 2 biji dan ukuran besi tipe balok ukuran 1m dan 75cm.
2. Besi AS diameter terbesar 1 inch, dan paling kecil 19mm.
3. *Bearing* ukuran 1 inch "205" 2 buah dan 19mm"204" 4 buah.
4. Kopel tuas diameter 15mm 2 buah.
5. Gear sepeda diameter 20cm, 15cm masing-masing 1 buah dan 5 cm 3 buah.
6. Rantai *gear* sepeda 3 set.
7. Tali karet 1 buah.
8. Baut ukuran 4 sebanyak 12 buah.
9. Mur baut baja sebanyak 4 buah.
10. *Generator DC* 200 watt. 3000 rpm 220v.
11. Kabel engkel 3 warna @3meter.
12. Las Listrik yang digunakan untuk menyambung semua plat besi.
13. Solder 40 watt untuk menyambung kabel dan rangkaian pengendali tegangan.
14. Multimeter untuk mengukur tegangan dan arus.
15. *Tachometer* untuk mengukur kecepatan putaran *flywheel*.
16. *Flywheel* diameter 30cm sebagai penyimpan energi utama yang digerakkan oleh *Airwalker*
17. Lampu Led 12-15 volt DC 240mA.
18. Lampu TL Led 12-15 volt DC.
19. MCB 2 *Ampere*.
20. Lampu LHE 30 watt.
21. Stop kontak
22. Fiting Tempel.

2.5 Alur Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Penelitian dimulai dari pengumpulan fakta dan informasi lalu identifikasi dan perumusan dilanjutkan studi literatur ke perencanaan *Airwalker*, pengujian sistem memperoleh data Rpm dan tegangan kemudian dilakukan analisa hasil pengujian dan pembuatan laporan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sistem



Gambar 2. Pengecekan Sistem

Hasil dari bab ini menghasilkan pembahasan pengukuran komponen yang akan diuji pada sistem, hasil pengukuran akan dianalisa untuk memperbaiki sistem apabila terjadi kesalahan pada sistem gambar 2 akan menunjukkan pengukuran sistem pengujian ini meliputi:

1. Keluaran RPM
2. Keluaran daya listrik pada sistem
3. Keluaran tegangan pada generator
4. Keluaran arus yang dihasilkan oleh beban lampu
5. Lumen lampu led

Tabel 1. Hasil Pengujian Tanpa Beban

Putaran Generator DC (RPM)	Tegangan DC (Volt)
100	16
150	18
200	22
250	25
300	28

Tabel 2. Penelitian Dengan Beban

Putaran Generator DC (RPM)	Tegangan DC (volt)	Arus DC (Ampere)	Lumen Lampu Led (lux)	Daya (Watt)
100	13	0.14	0	1.82
150	22	0.16	78	3.52
200	35	0.21	85	7.35
250	43	0.28	98	12.04
300	45	0.35	296	15.75
400	53	0.47	594	24.91

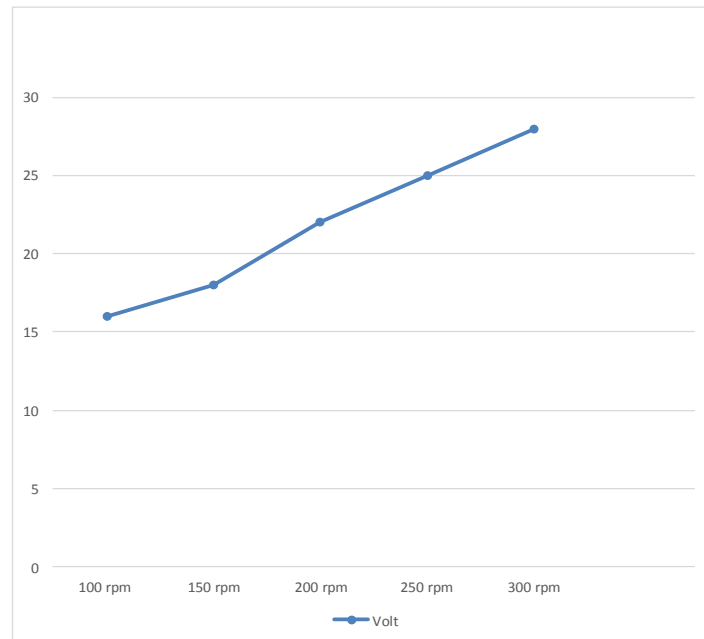
3.2 Analisa Data

Kecepatan putar (RPM) mempengaruhi daya yang dikeluarkan oleh Generator DC. Pada Generator DC ini penurunan pada saat kopel tidak mendapatkan tarikan yang tidak terlalu signifikan, dikarenakan kecepatan putar (RPM) di simpan oleh *flywheel*, arus dan tegangan mengalami skala tertentu, semakin tinggi RPM semakin tinggi arus dan tegangan yang dikeluarkan oleh Generator DC.

Untuk menghitung kecepatan putar (RPM) yang di simpan oleh *flywheel* digunakan persamaan 2.1

3.3 Analisa percobaan pada saat Generator DC tanpa di bebani Lampu Led

Grafik hubungan kecepatan putar (RPM) dengan Tegangan, Arus dan Daya pada saat Generator DC tanpa dibebani Lampu Led terdapat pada gambar berikut:

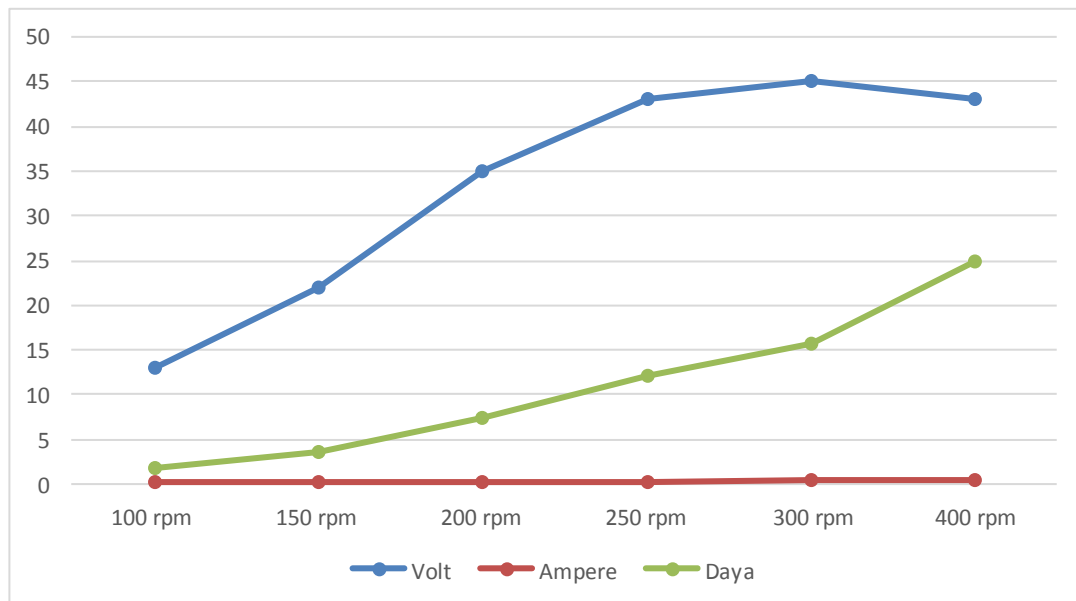


Gambar 3. Grafik Keluaran Tanpa beban

Gambar 3 menunjukkan kenaikan tegangan, sebanding dengan kenaikan skala kecepatan Putar sebesar 100 RPM, tegangan bangkitan saat kecepatan putar 100RPM sebesar 16V dan Pada kecepatan putar 150 RPM tegangan sebesar 18 V dan Kenaikan sangat signifikan setelah kecepatan putar 200 RPM dengan tegangan 22V, dimana pada kecepatan putar 250 RPM tegangan hanya 25 V, lalu pada kecepatan putar 300 RPM tegangan 28 V.

3.4 Analisa percobaan pada saat Generator DC di bebani Lampu Led

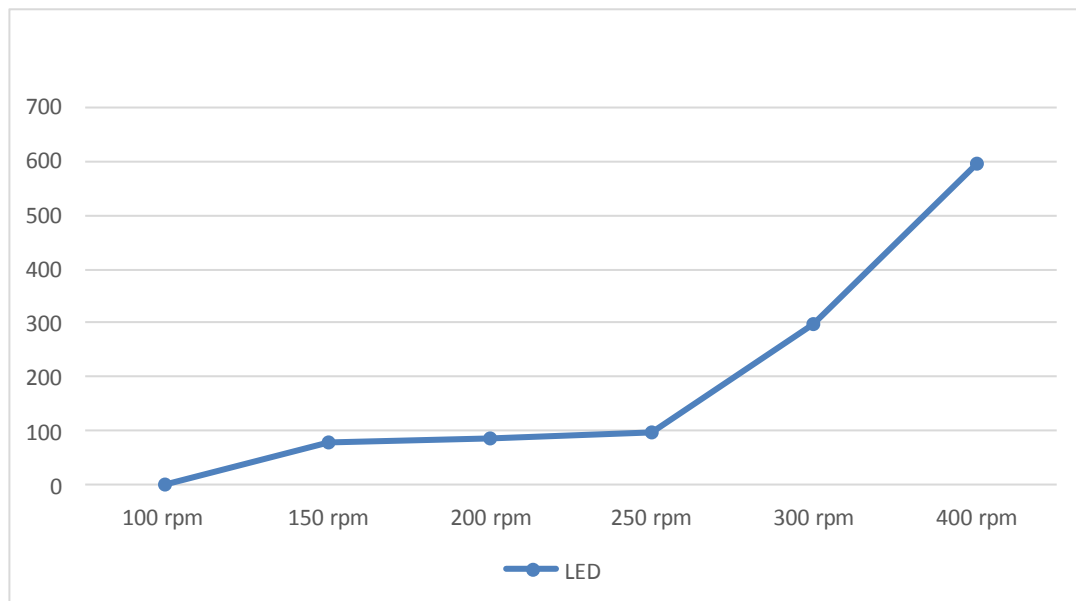
Grafik hubungan kecepatan putar (RPM) dengan Tegangan, Arus dan Daya pada saat Generator DC yang dibebani Lampu Led terdapat pada gambar berikut:



Gambar 4. Grafik keluaran saat terbeban

Gambar 4 menunjukkan kenaikan tegangan, arus dan daya sebanding dengan kenaikan skala kecepatan Putar sebesar 100 RPM, tegangan bangkitan saat kecepatan putar 100RPM sebesar 13 V dan arus bangkitan sebesar 0.14A, daya yang di keluarkan sebesar 1.82 watt dengan skala yang sangat kecil dan belum mampu menyalakan lampu Led. Pada kecepatan putar 150 RPM tegangan sebesar 22 V dan arus 0.16A serta daya 3.52 watt, lampu Led baru menyala. Kenaikan sangat signifikan setelah kecepatan putar 200 RPM dengan tegangan 35 V, arus 0.21A dan daya 7.35 watt dimana pada kecepatan putar 250 RPM tegangan hanya 43 V, Arus 0.28A dan daya 12.04 watt, lalu pada kecepatan putar 300 RPM tegangan 45 V, Arus 0.35A serta daya 15.75 watt, sedangkan dimana pada kecepatan putar 400 RPM tegangan bangkitan Generator DC 53 V, Arus 0.47 A dan daya 24.91 watt.

Grafik hubungan kecepatan putar (RPM) dengan Lumen Lampu Led terdapat pada gambar berikut:



Gambar 5. Grafik lumen meter

Gambar 5 menunjukkan grafik kenaikan lumen yang di hasilkan oleh 1 lampu led. Pada kecepatan putar 100 RPM lampu led tidak menyala dengan skala lumen 0 lux. Lampu mulai menyala saat kecepatan Putar 150 RPM, pada lampu led sebesar 78 Lux. Saat kecepatan putar 200RPM lampu led 85 lux, kecepatan putar 250 RPM lampu led 98 lux, kecepatan putar 300RPM lampu led 296 lux, kecepatan putar 400 RPM lampu led 594 lux.

4. Penutup

Berdasarkan pengambilan data pada analisa maka penulis menyimpulkan Pembangkit Listrik Tenaga Airwalker mampu menghasilkan kecepatan putar 100-400 RPM dengan tegangan yang di hasilkan antara 13-53 V. Kecepatan putar flwhell tergantung pada kekuatan ayunan, dengan kecepatan menurun perlahan pada kecepatan putar maksimal, Generator DC dapat menyalakan Lampu LED 25 watt.

Dalam pembuat airwalker ini yang dibuat penulis masih banyak yang bisa dikembangkan dapat menambahkan menggunakan lcd sebagai penampil tegangan output generator sehingga mempermudah dalam pemantauan. serta dapat menambahkan penyimpanan tegangan dengan menambahkan batere sebagai tenaga cadangan bila terjadi pemuturan arus listrik dari PLN.

Persantunan

Penyusunan tugas akhir ini penulis mendapatkan dukungan dan saran dari berbagai pihak, guna mendapatkan hasil yang lebih baik. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir.Sri Sunarjono, M.T. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Umar, S.T, MT.selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Aris Budiman, ST.MT.selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Aris Budiman, ST.MT. Bapak Umar, ST.MT,dan Bapak Agus Supardi, ST.MT selaku penguji Tugas Akhir.
5. Segenap dosen dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Ayahanda dan Ibunda tercinta “atas do’a, kasih sayang, dukungan, dan materi yang senantiasa tercurah untuk Ananda dan suport yang besar untuk kehidupan dan keberhasilan Ananda”.
7. Kakak-adikku tersayang”terimah kasih atas dukungan, nasehat dan kebersamaanya”.
8. Teman-teman Teknik Elektro 2011 : (Danang, Noer Rahman, Muhammad Ridho, Mahardika, Mahmud Ari, Susanto, Yudha,) dan teman-temanku yang tidak dapat disebut satu persatu (semoga suatu hari nanti kita dapat bertemu lagi).
9. Bapak Agus selaku *patnership* dalam Tugas Akhir ku, Pembuatan las kerangka pembangkit listrik tenaga *Airwalker*.
10. Teman – temanku yang sering di **Kost Barak 6** “Noer rahman, Muhammad ridho, Mahardika ”. Jangan jadikan ini akhir dari kebersamaan kita. Semoga Allah SWT selalu mempertemukan dan melindungi kita. Amien...
11. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga karya ini memberikan manfaat kepada semua pihak dan bagi penulis sendiri pada khususnya, penulis

mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat dan bersifat membangun dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ganedio, 2008, *Pembangkit Listrik Tenaga Jalan Raya*, *Forum.kompas.com*, 05/03/2008
- Septiawan, fendy, 2013, *Pembangkit Listrik Lat puut down Sebagai Sumber Energi Alternatif*, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- Prasetyo, Andy, 2010, *Uji Karakterisrik Mekanisme Pembangkit Energi Listrik pada Speed Bump dengan Mekanisme Fly Whell*, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Weried Priananda, C. dkk, 2011, *Rancang Bangun Elektrical System Pada Speed Bump Pembangkit Daya*, Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya.
- Howmand,s.(1995), *Fluidized Bed Drying*,in munjumdar,A.S (Ed). *Handbook of industrial Drying*,2 Ed., Marcel deckker,New york,pp.195-248.
- Kementrian Negara riset dan Teknologi Republik Indonesia ,”Buku Putih Peelitian,Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Energi Baru dan Terbarukan Untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2005-2025”,Jakarta,2006.